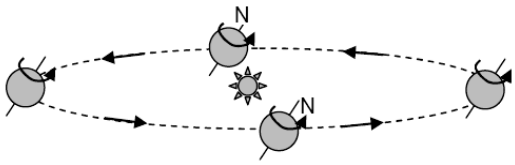
Física

Gravitação - Noções históricas e Leis - Leis de Kepler, Newton e Campo Gravitacional [Difícil]

01 - (FCM MG)

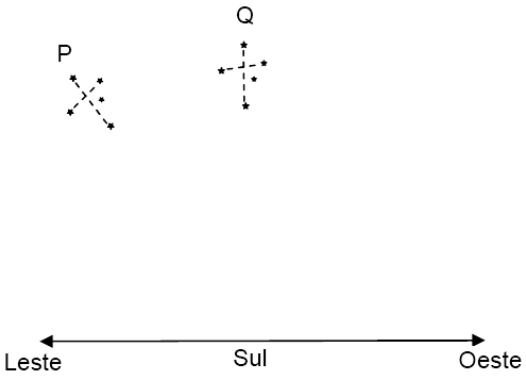
A figura 1 mostra, fora de escala, o sentido de rotação e translação de nosso planeta em torno do Sol, considerando a parte superior da Terra, o polo norte (N).

FIGURA 1



Observando a constelação do Cruzeiro do Sul de uma cidade do hemisfério sul, ao longo das horas, vê-se que ele muda de posição no céu. A figura 2 mostra o Cruzeiro do Sul nas posições P e Q, com relação aos pontos cardeais, visto de uma cidade do hemisfério sul.

FIGURA 2



Com base nessas informações, as posições P e Q do Cruzeiro do Sul poderão ter horários diferentes na mesma noite, especificados na alternativa:

a) P (19 h) e Q (21 h).

b) P (21 h) e Q (19 h).

c) P (19 h) e Q (24 h).

d) P (24 h) e Q (19 h).

02 - (FURG RS)

A colisão de fragmentos do cometa Shoemaker-Levy com o planeta Júpiter foi bastante noticiada pela imprensa. Aqui na Terra, existem vários indícios de impactos com meteoros. No Brasil, inclusive, existe um meteorito conhecido como Bendegó que caiu no sertão da Bahia e atualmente está em exposição no Museu Nacional do Rio de Janeiro. Também a Lua apresenta registros bem claros da existência desses encontros no espaço: suas crateras. Para que o impacto de um fragmento de cometa (massa 5×10^6 kg) contra a superfície da Terra dissipe uma energia equivalente àquela liberada pela bomba atômica que destruiu Nagasaki, durante a Segunda Guerra Mundial (4×10^{13} joules), a velocidade do fragmento deve ser de:

a) 4 km/s

b) 16 km/s

c) 4.000 km/s

d) 8.000 km/s

e) 16.000 km/s

03 - (UFLA MG)

Num suposto sistema planetário, a razão entre os diâmetros dos planetas X e Y é 1/3 e entre as respectivas massas é 1/30. Considerando-se que o peso de um objeto na superfície do planeta Y é 50 N, pode-se concluir que o seu peso na superfície do planeta X será de

a) 10 N

b) 15 N

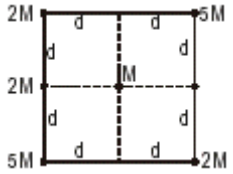
c) 5 N

d) 20 N

e) 30 N

04 - (UNIFOR CE)

Três corpúsculos de massa 2M e dois corpúsculos de massa 5M são posicionados sobre os lados de um quadrado, como está indicado no esquema. O esquema também indica outro corpúsculo de massa M, colocado no centro do mesmo quadrado cujos lados medem 2d.



Sendo G a constante de gravitação universal, a força gravitacional que atua sobre o corpúsculo de massa M no centro do quadrado, em conseqüência da ação dos outros cinco corpúsculos, pode ser calculada por:

a) $2\ G\ M^2/d^2$

b) $3\ G\ M^2/d^2$

c) $5\ G\ M^2/d^2$

d) $7\ G\ M^2/d^2$

e) $G\ M^2/2d^2$

05 - (UFJF MG)

Um astronauta está na superfície da Lua, quando solta simultaneamente duas bolas maciças, uma de chumbo e outra de madeira, de uma altura de 2,0 m em relação à superfície. Neste caso, podemos afirmar que:

a) a bola de chumbo chegará ao chão um pouco antes da bola de madeira, mas perceptivelmente antes;

b) a bola de chumbo chegará ao chão um pouco depois da bola de madeira, mas perceptivelmente depois;

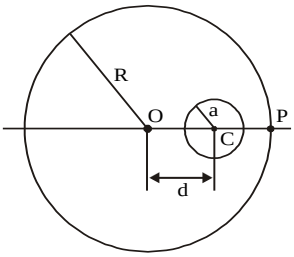
c) a bola de chumbo chegará ao chão ao mesmo tempo que a bola de madeira;

d) a bola de chumbo chegará ao chão bem antes da bola de madeira;

e) a bola de chumbo chegará ao chão bem depois da bola de madeira.

06 - (ITA SP)

Variações no campo gravitacional na superfície da Terra podem advir de irregularidades na distribuição de sua massa. Considere a Terra como uma esfera de raio **R** e de densidade ρ, uniforme, com uma cavidade esférica de raio **a**, inteiramente contida no seu interior. A distância entre os centros **O**, da Terra, e **C**, da cavidade, é **d**, que pode variar de 0 (zero) até **R – a**, causando, assim, uma variação do campo gravitacional em um ponto **P**, sobre a superfície da Terra, alinhado com **O** e **C**. (Veja a figura). Seja $\mathbf{G_1}$ a intensidade do campo gravitacional em **P** sem a existência da cavidade na Terra, e $\mathbf{G_2}$, a intensidade do campo no mesmo ponto, considerando a existência da cavidade. Então, o valor máximo da variação relativa: $(\mathbf{G_1} - \mathbf{G_2})/\mathbf{G_1}$, que se obtém ao deslocar a posição da cavidade, é:



a) $a^3/[(R - a)^2 R]$.

b) $(a/R)^3$.

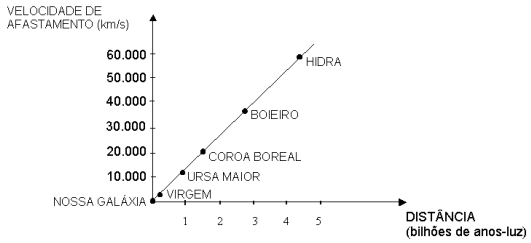
c) $(a/R)^2$.

d) a/R.

e) nulo.

07 - (UFRN)

A Lei de Hubble fornece uma relação entre a velocidade com que certa galáxia se afasta da Terra e a distância dela à Terra. Em primeira aproximação, essa relação é linear e está mostrada na figura abaixo, que apresenta dados de seis galáxias: a nossa, Via Láctea, na origem, e outras ali nomeadas. (No gráfico, um ano-luz é a distância percorrida pela luz, no vácuo, em um ano.)



Da análise do gráfico, conclui-se que:

a) Quanto mais distante a galáxia estiver da Terra, maior a velocidade com que ela se afasta da Terra.

b) Quanto mais próxima a galáxia estiver da Terra, maior a velocidade com que ela se afasta da Terra.

c) Quanto mais distante a galáxia estiver da Terra, menor a velocidade com que ela se afasta da Terra.

d) Não existe relação de proporcionalidade entre as distâncias das galáxias à Terra e as velocidades com que elas se afastam da Terra.

08 - (UFRN)

Uma sonda espacial pode aproveitar a energia gravitacional de um determinado corpo celeste, por exemplo um planeta, para aumentar sua velocidade e ser lançada na direção de um outro corpo celeste, conforme a figura abaixo. Esse aproveitamento de energia diminui o custo do lançamento dessa sonda num processo conhecido como “estilingue gravitacional”.

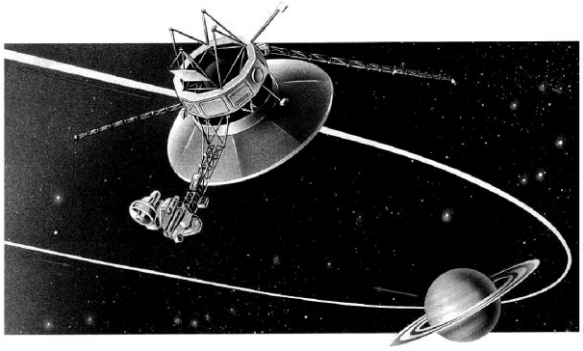


Ilustração do efeito estilingue gravitacional. A sonda se aproxima do planeta para aumentar sua velocidade.

Considere:

- o sistema constituído apenas pela sonda e o corpo celeste que produzirá o efeito “estilingue gravitacional”;
- a interação gravitacional da sonda com esse corpo celeste como a única interação relevante ao processo.

A partir dessas informações, pode-se afirmar que, nesse processo, em virtude de:

a) a força gravitacional ser uma força interna ao sistema, o momento linear associado a esse sistema se conservará.

b) o momento de inércia do sistema, em relação a um eixo fixo no corpo celeste, não mudar,as forças externas ao sistema serão consideradas nulas.

c) o trabalho da força resultante sobre a sonda ser nulo, a velocidade do centro de massa do sistema, para um observador no corpo celeste, mudará.

d) a força gravitacional ser de longo alcance, a energia potencial gravitacional do sistema permanecerá constante.

09 - (UERJ)

Considere a massa do núcleo de uma célula eucariota igual a $4,0 \cdot 10^{-9}$ kg e a densidade do meio intracelular $1,0 \cdot 10^{3}$ kg /m^3.

Em uma situação de campo gravitacional 10^{-5} vezes menor que o da Terra, o esforço despendido pelo citoesqueleto para manter o núcleo em sua posição normal, seria, em Newtons, igual a:

a) $1,7 \cdot 10^{-11}$

b) $3,3 \cdot 10^{-12}$

c) $4,8 \cdot 10^{-13}$

d) $6,7 \cdot 10^{-14}$

10 - (UESPI)

Quando uma estrela originalmente com massa entre oito e vinte massas solares explode em um evento do tipo supernova, o núcleo colapsado remanescente é denominado “estrela de nêutrons”. Tipicamente, as estrelas de nêutrons possuem massa de 2×10^{30} kg esfericamente distribuída num raio de apenas 10 km. Considerando a constante da gravitação universal $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2 e a velocidade de escape da Terra $v_T = 11,2$ km/s, a ordem de grandeza da razão v_n/v_T, onde v_n denota a velocidade de escape da estrela de nêutrons típica, é igual a:

a) 10^8

b) 10^6

c) 10^4

d) 10^2

e) 10^0

11 - (UFT TO)

Quantas horas deveria ter, aproximadamente, o período de rotação da Terra em torno de seu eixo para que uma balança localizada sobre a linha do equador indicasse zero para o peso de uma pessoa de 70 kg?

Dados:

Raio da Terra = $6,37 \times 10^6$ m;

Massa da Terra = $5,97 \times 10^{24}$ Kg;

Constante gravitacional Universal = $6,67 \times 10^{-11}$ N m^2/kg^2

a) 1h e 24 min

b) 37h e 12 min

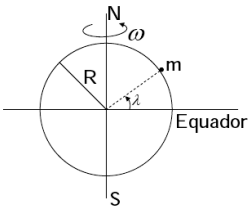
c) 48 h

d) 24 h

e) 6 h e 37 min

12 - (ITA SP)

Considere a Terra como uma esfera homogênea de raio R que gira com velocidade angular uniforme ω em torno do seu próprio eixo Norte-Sul. Na hipótese de ausência de rotação da Terra, sabe-se que a aceleração da gravidade seria dada por g = GM/R2. Como $\omega \neq 0$, um corpo em repouso na superfície da Terra na realidade fica sujeito forçosamente a um peso aparente, que pode ser medido, por exemplo, por um dinamômetro, cuja direção pode não passar pelo centro do planeta. Então, o peso aparente de um corpo de massa m em repouso na superfície da Terra a uma latitude λ é dado por



a) $mg - m\omega^2 R\cos\lambda$.

b) $mg - m\omega^2 R\text{sen}^2\lambda$.

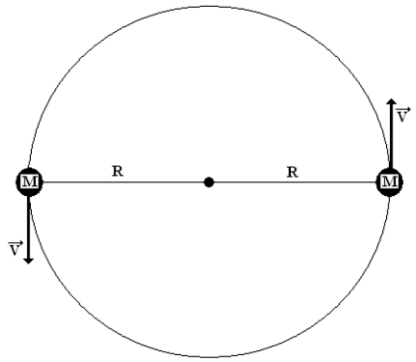
c) $mg\sqrt{1-[2\omega^2 R/g+(\omega^2 R/g)^2]sen^2\lambda}$

d) $mg\sqrt{1-[2\omega^2 R/g-(\omega^2 R/g)^2]\cos^2\lambda}$

e) $mg\sqrt{1-[2\omega^2 R/g-(\omega^2 R/g)^2]sen^2\lambda}$

13 - (UPE)

A figura abaixo representa a trajetória de duas estrelas idênticas (cada uma com massa M) que giram em torno do centro de massa das duas estrelas. Cada órbita é circular e possui raio R, de modo que as duas estrelas estão sempre em lados opostos do círculo. Considere G a constante de gravitação universal.



Analise as proposições que se seguem.

(4) A força de atração gravitacional de uma estrela sobre a outra vale $\frac{GM^2}{4R^2}$

(8) A velocidade orbital de cada estrela vale $\sqrt{\frac{4M}{GR}}$

(12)O período de cada estrela vale $4\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$

A soma dos números entre parênteses das proposições que corresponde aos itens corretos é igual a

a) 24

b) 12

c) 8

d) 20

e) 16

14 - (UEL PR)

Considere um modelo simplificado da Via Láctea no qual toda a sua massa M, com exceção do sistema solar, está concentrada em seu núcleo, enquanto o sistema solar, com massa m, está em movimento com velocidade de módulo v = 200 km/s em órbita circular de raio r = 26×10^3 anos-luz, com relação ao núcleo galático.

Dados: $\begin{cases} G \sim 7 \times 10^{-11}\mathrm{m}^3\mathrm{kg}^{-1}\mathrm{s}^{-2} \\ 1 \text{ ano-luz} \sim 9,46 \times 10^5\mathrm{m} \end{cases}$

Com base nessas informações e utilizando os dados, considere as afirmativas a seguir.

I. No núcleo galático, existe um buraco negro supermassivo.

II. Uma estimativa do número de estrelas na Via Láctea será da ordem de 10^{11} estrelas, se considerarmos que todas as estrelas da Via Láctea possuem a mesma massa que o Sol e que a massa do sistema solar é aproximadamente igual à massa do Sol, m = 2×10^{30} kg.

III. A massa da Via Láctea será ~ 1, 5×10^{41} kg se considerarmos que a massa do sistema solar é aproximadamente igual à massa do Sol m = 2×10^{30} kg.

IV. O módulo da velocidade orbital do sistema solar será de 720000 km/h e, devido a esta grande velocidade, o sistema não é estável.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.

b) Somente as afirmativas II e III são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

15 - (IME RJ)

Um corpo estava em órbita circular em torno da Terra a uma distância do solo igual à 2 R_T, sendo R_T o raio da Terra. Esse corpo é colocado em órbita de outro planeta que tem 1/20 da massa e 1/3 do raio da Terra. A distância ao solo deste novo planeta, de modo que sua energia cinética seja 1/10 da energia cinética de quando está em torno da Terra é:

a) 5/6 R_T

b) R_T

c) 7/6 R_T

d) 4/3 R_T

e) 3/2 R_T

16 - (ITA SP)

Acredita-se que a colisão de um grande asteróide com a Terra tenha causado a extinção dos dinossauros. Para se ter uma idéia de um impacto dessa ordem, considere um asteróide esférico de ferro, com 2 km de diâmetro, que se encontra em repouso quase no infinito, estando sujeito somente à ação da gravidade terrestre. Desprezando as forças de atrito atmosférico, assinale a opção que expressa a energia liberada no impacto, medida em número aproximado de bombas de hidrogênio de 10 megatons de TNT.

a) 1

b) 10

c) 500

d) 50.000

e) 1.000.000

17 - (ITA SP)

Boa parte das estrelas do Universo formam sistemas binários nos quais duas estrelas giram em torno do centro de massa comum, CM. Considere duas estrelas esféricas de um sistema binário em que cada qual descreve uma órbita circular em torno desse centro. Sobre tal sistema são feitas duas afirmações:

I. O período de revolução é o mesmo para as duas estrelas e depende apenas da distância entre elas, da massa total deste binário e da constante gravitacional.

II. Considere que $\vec{R}_1$ e $\vec{R}_2$ são os vetores que ligam o CM ao respectivo centro de cada estrela. Num certo intervalo de tempo Δt, o raio vetor $\vec{R}_1$ varre uma certa área A. Durante este mesmo intervalo de tempo, o raio $\vec{R}_2$ vetor também varre uma área igual a A.

Diante destas duas proposições, assinale a alternativa correta.

a) As afirmações I e II são falsas.

b) Apenas a afirmação I é verdadeira.

c) Apenas a afirmação II é verdadeira.

d) As afirmações I e II são verdadeiras, mas a II não justifica a I.

e) As afirmações I e II são verdadeiras e, além disso, a II justifica a I.

18 - (UDESC)

O diâmetro angular aparente do Sol visto da Terra (ângulo subentendido pelo disco solar) é de 0,60º, conforme mostra a Figura 4. Visto de Marte, o diâmetro angular aparente do Sol é 0,40º.

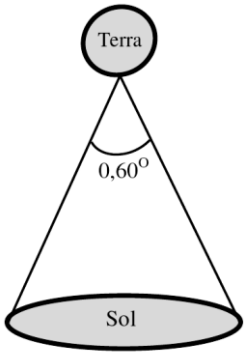


Figura 4

sen(0,30º) = $2^{2/3}$ sen(0,20º)

cos(0,60º) = cos(0,40º)

tan(0,30º) = $2^{2/3}$ tan(0,20º)

Assinale a alternativa que representa o período da órbita de Marte em torno do Sol, em anos terrestres.

a) 1,5

b) 1,0

c) 2,0

d) 0,5

e) 0,8

19 - (UEPA)

Durante a segunda metade do século XX, a corrida espacial foi uma importante forma de propaganda ideológica, destacando-se, na sua fase final, pelo uso dos ônibus espaciais como meio

de transporte. No dia 8 de julho de 2011 foi lançado ao espaço o último ônibus espacial norte-americano. Ele acoplou com a Estação Espacial Internacional, que se encontra em órbita circular a 350 km da Terra, deslocando-se a uma velocidade aproximada de 28.000 km/h, executando uma volta ao redor da Terra em aproximadamente 90 minutos. O retorno do Atlantis ocorreu em 21 de julho, decretando o fim da era dos ônibus espaciais.

Agência Estado, 21 de julho de 2011 (com adaptações)

Pela análise do texto, afirma-se que:

a) na região de acoplamento do ônibus espacial Atlantis com a Estação Espacial, a aceleração da gravidade é aproximadamente igual a zero.

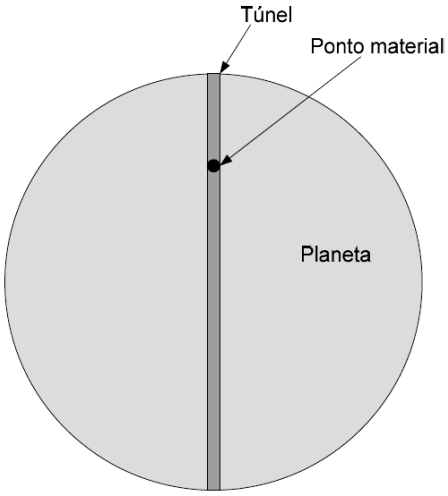
b) se conhecermos o raio da Terra e o período de translação da Lua em torno da Terra, poderemos calcular a distância Terra-Lua.

c) a órbita em que se encontravam tanto o ônibus espacial Atlantis quanto a Estação Espacial é do tipo geoestacionária.

d) a sensação de ausência de peso experimentada no interior da Estação Espacial se deve ao fato de que a todo o momento ela está caindo com aceleração igual a 9,8 m/s^2.

e) a energia mecânica do ônibus espacial Atlantis, durante o seu processo de retorno para a Terra, permanece constante.

20 - (IME RJ)



Considere um túnel retilíneo que atravesse um planeta esférico ao longo do seu diâmetro. O tempo que um ponto material abandonado sobre uma das extremidades do túnel leva para atingir a outra extremidade é

Dados:

- constante de gravitação universal: G;
- massa específica do planeta: ρ.

Consideração:

- Para efeito de cálculo do campo gravitacional, desconsidere a presença do túnel.

a) $\sqrt{\frac{3}{\pi\rho G}}$

b) $\sqrt{\frac{3\pi}{4\rho G}}$

c) $\frac{2\pi}{\sqrt{\rho G}}$

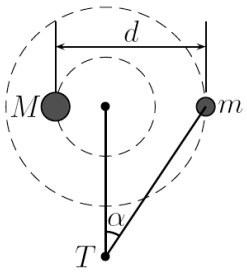
d) $\frac{2}{\sqrt{\pi\rho G}}$

e) $\frac{2\pi}{\sqrt{3\rho G}}$

21 - (ITA SP)

Um sistema binário é formado por duas estrelas esféricas de respectivas massas m e M, cujos centros distam d entre si, cada qual descrevendo um movimento circular em torno do centro de massa desse sistema. Com a estrela de massa m na posição mostrada na figura, devido ao efeito Doppler, um observador T da Terra detecta uma raia do espectro do hidrogênio, emitida por essa estrela, com uma frequência f ligeiramente diferente da sua frequência natural f_0. Considere a Terra em repouso em relação ao centro de massa do sistema e que o movimento das estrelas ocorre no mesmo plano de observação. Sendo as velocidades das estrelas muito menores que c, assinale a

alternativa que explicita o valor absoluto de $(f - f_0)/f_0$. Se necessário, utilize $(1 + x)^n \cong 1 + nx$ para $x \ll 1$.



a) $\sqrt{GM^2/[d(M+m)c^2]}$

b) $\sqrt{Gm^2 sen^2\alpha/[d(M+m)c^2]}$

c) $\sqrt{Gm^2\cos^2\alpha/[d(M+m)c^2]}$

d) $\sqrt{GM^2 sen^2\alpha/[d(M+m)c^2]}$

e) $\sqrt{GM^2\cos^2\alpha/[d(M+m)c^2]}$

22 - (ENEM)

O ônibus espacial Atlantis foi lançado ao espaço com cinco astronautas a bordo e uma câmera nova, que iria substituir uma outra danificada por um curto-circuito no telescópio Hubble. Depois de entrarem em órbita a 560 km de altura, os astronautas se aproximaram do Hubble. Dois astronautas saíram da Atlantis e se dirigiram ao telescópio.

Ao abrir a porta de acesso, um deles exclamou: “Esse telescópio tem a massa grande, mas o peso é pequeno.”

Considerando o texto e as leis de Kepler, pode-se afirmar que a frase dita pelo astronauta

a) se justifica porque o tamanho do telescópio determina a sua massa, enquanto seu pequeno peso decorre da falta de ação da aceleração da gravidade.

b) se justifica ao verificar que a inércia do telescópio é grande comparada à dele próprio, e que o peso do telescópio é pequeno porque a atração gravitacional criada por sua massa era pequena.

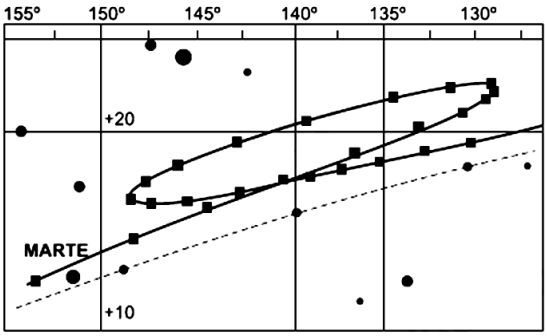
c) não se justifica, porque a avaliação da massa e do peso de objetos em órbita tem por base as leis de Kepler, que não se aplicam a satélites artificiais.

d) não se justifica, porque a força-peso é a força exercida pela gravidade terrestre, neste caso, sobre o telescópio e é a responsável por manter o próprio telescópio em órbita.

e) não se justifica, pois a ação da força-peso implica a ação de uma força de reação contrária, que não existe naquele ambiente. A massa do telescópio poderia ser avaliada simplesmente pelo seu volume.

23 - (ENEM)

A característica que permite identificar um planeta no céu é o seu movimento relativo às estrelas fixas. Se observarmos a posição de um planeta por vários dias, verificaremos que sua posição em relação às estrelas fixas se modifica regularmente. A figura destaca o movimento de Marte observado em intervalos de 10 dias, registrado da Terra.



Projecto Física. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1980 (adaptado).

Qual a causa da forma da trajetória do planeta Marte registrada na figura?

a) A maior velocidade orbital da Terra faz com que, em certas épocas, ela ultrapasse Marte.

b) A presença de outras estrelas faz com que sua trajetória seja desviada por meio da atração gravitacional.

c) A órbita de Marte, em torno do Sol, possui uma forma elíptica mais acentuada que a dos demais planetas.

d) A atração gravitacional entre a Terra e Marte faz com que este planeta apresente uma órbita irregular em torno do Sol.

e) A proximidade de Marte com Júpiter, em algumas épocas do ano, faz com que a atração gravitacional de Júpiter interfira em seu movimento.

24 - (UEFS BA)

Os homens sempre foram fascinados pelo céu noturno, pela infinidade de estrelas e pelos planetas brilhantes. A Lei da Gravitação Universal de Newton, juntamente com suas três leis do movimento, revelou que a natureza seguia as mesmas regras, qualquer que seja o lugar, e essa revelação teve um efeito profundo no modo se ver o universo. Considere um planeta X cuja massa seja trinta vezes maior que a massa M da Terra e cujo diâmetro seja o dobro do diâmetro D da Terra. Um corpo de massa m lançado verticalmente para cima com velocidade V da superfície da Terra atinge uma altura H, muito menor do que o diâmetro da Terra.

Esse corpo, quando lançado com a mesma velocidade V, a partir da superfície do planeta X, atinge uma altura nH, em que o valor de n é igual a

a) $\frac{1}{3}$

b) $\frac{2}{15}$

c) $\frac{15}{4}$

d) $\frac{3}{5}$

e) $\frac{7}{9}$

TEXTO: 1 - Comum à questão: 25

INFORMAÇÕES	
g=10 m/s^2	$(5,0)^{1/2} = 2,2$
Densidade da água: 1,0 x 10^3 kg/m^3	$(18.496)^{1/2} = 136$
Velocidade do som no ar: 340 m/s.	sen(62°) = 0,88
Calor latente de fusão do gelo: 10^5 cal/kg.	π=3

25 - (UFCG PB)

Recentemente confirmou-se a existência do exoplaneta HD74156d pertencente ao Sistema HD74156 na constelação de Hydra. Exoplanetas são corpos em órbita de estrelas fora do Sistema Solar e com órbitas permanentes.

Trata-se do primeiro planeta teoricamente previsto desde a descoberta de Netuno em 1840. Veja o quadro que apresenta algumas características das órbitas para três dos exoplanetas do sistema, incluindo o HD74156d:

Planeta	Período de Revolução (T) (em dias terrestres)	Semi-eixo maior da Órbita (a) (em Unidades Astronômicas - UA)	Excentri-cidade da órbita	T^2/a^3 [$dia^2/(UA)^3$]
HD74156b	52	0,29	0,64	$1,1 \times 10^5$
HD74156c	2476	**X**	0,43	$1,1 \times 10^5$
HD74156d	337	1,0	0,25	**W**

Com base nas informações, pode-se afirmar que

a) dos três planetas, o c é o que tem uma órbita cuja forma mais se aproxima de uma circunferência.

b) o valor de X, no quadro, é, certamente, menor que 0,29 UA.

c) como o semi-eixo maior da órbita do planeta d é 3,4 vezes o semi-eixo maior da órbita do planeta b, o valor de W, no quadro, é 3,4 vezes $1{,}1\times10^5\ dia^2/(UA)^3$.

d) o valor $1{,}1\times10^5\ dia^2/(UA)^3$ é próximo do valor para o Sistema Solar.

e) o valor de X, no quadro, é comparável com o semi-eixo maior da órbita da Terra em torno do Sol.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 26

DADOS

Pressão Atmosférica	$1,0 \times 10^5$ Pa
Densidade da Água	$1,0 \times 10^3$ kg/m^3
Aceleração da Gravidade	10 m/s^2
Massa da Terra	$6,0 \times 10^{24}$ kg
Distância média Terra - Sol	$1,5 \times 10^{11}$ m
Constante Gravitacional	$7,0 \times 10^{-11}$ N.m^2/kg^2
π	3
Velocidade da luz no vácuo	$3,0 \times 10^8$ m/s
Velocidade do som no ar	$3,4 \times 10^2$ m/s

26 - (UFCG PB)

Leia o texto que se segue:

"No dia 7 de janeiro de 1610, Galileu observou um fato espantoso. Viu, próximo a Júpiter, três minúsculas estrelas alinhadas com o equador de Júpiter, duas a leste e uma a oeste. Nas noites seguintes, ele observou o planeta com grande atenção. Como Júpiter se move contra o fundo de estrelas, Galileu supunha que as estrelinhas que ele avistara ficariam para trás. Mas, em 15 de janeiro, suas observações deixaram claro que estava acontecendo coisa diferente. Aquelas pequenas estrelas acompanhavam Júpiter, e apareciam em números diferentes ora de um lado, ora de outro. Em 13 de fevereiro, Galileu viu quatro estrelinhas pela primeira vez, três a oeste e uma a leste.

Convenceu-se então de que não eram estrelas, mas luas. Orbitavam Júpiter como a nossa Lua orbita a Terra — ou, como ele disse, do mesmo modo que Vênus e Mercúrio orbitam o Sol."

MACLACHLAN, James. **Galileu Galilei: o primeiro físico**.

São Paulo: Companhia das Letras, 2008, p98.

As observações astronômicas de Galileu, narradas no texto, muito contribuíram para a construção do conhecimento físico a respeito do Universo. Das afirmativas seguintes, a ÚNICA que NÃO está de acordo com o desenrolar desse relato é

a) as observações poderiam testemunhar a favor das idéias de Copérnico.

b) o estudo das “luas de Júpiter” permitiu a Kepler enunciar suas leis da cinemática do Sistema Solar.

c) as observações contrariaram a visão de mundo aristotélica.

d) embora Galileu, usando seu telescópio, mostrasse as “luas de Júpiter”, muitos estudiosos foram incapazes de enxergálas.

e) Kepler confirmou as descobertas de Galileu, observando, ele mesmo, as “luas de Júpiter”.

TEXTO: 3 - Comum à questão: 27

Equipe de cientistas descobre o primeiro exoplaneta habitável

O primeiro exoplaneta habitável foi encontrado depois de observações que duraram 11 anos, utilizando uma mistura de técnicas avançadas e telescópios convencionais. A equipe descobriu mais dois exoplanetas orbitando em volta da estrela Gliese 581.
O mais interessante dos dois exoplanetas descobertos é o Gliese 581g, com uma massa três vezes superior à da Terra e um período orbital (tempo que o planeta leva para dar uma volta completa em torno de sua estrela) inferior a 37 dias. O raio da órbita do Gliese 581g é igual à 20% do raio da órbita da Terra, enquanto sua velocidade orbital é 50% maior que a velocidade orbital da Terra. O Gliese 581g está “preso” à estrela, o que significa que um lado do planeta recebe luz constantemente, enquanto o outro é de perpétua escuridão. A zona mais habitável na superfície do exoplaneta seria a linha entre a sombra e a luz, com temperaturas caindo em direção à sombra e subindo em direção à luz. A temperatura média varia entre –31°C e –12°C, mas as temperaturas reais podem ser muito maiores na região de frente para a estrela (até 70 ºC) e muito menores na região contrária (até –40°C). A gravidade no Gleise 581g é semelhante à da Terra, o que significa que um ser humano conseguiria andar sem dificuldades.
Os cientistas acreditam que o número de exoplanetas potencialmente habitáveis na Via Láctea pode chegar a 20%, dada a facilidade com que Gliese 581g foi descoberto. Se fossem raros, dizem os astrônomos, eles não teriam encontrado um tão rápido e tão próximo. No entanto, ainda vai demorar muito até que o homem consiga sair da Terra e comece a colonizar outros planetas fora do sistema solar.

Texto adaptado de artigo da Revista VEJA, Edição 2185,
ano 43, n 40 de 06 de outubro de 2010.

27 - (UFT TO)

Considerando as órbitas do Gliese 581g e da Terra circulares com movimento uniforme, leia os itens abaixo:

I. Para que a aceleração gravitacional na superfície do Gliese 581g tenha valor igual à aceleração gravitacional na superfície da Terra, o raio do Gliese 581g deve ser menor do que o raio da Terra.
II. A massa da estrela em torno da qual o Gliese 581g orbita é inferior à metade da massa do Sol.

III. O Gliese 581g gira em torno de seu próprio eixo com a mesma velocidade angular com que orbita a sua estrela.
IV. A velocidade angular com que o Gliese 581g orbita sua estrela é menor do que a velocidade angular com que a terra orbita o Sol.

Marque a opção CORRETA:

a) I e III são verdadeiras
b) I e II são verdadeiras
c) II e III são verdadeiras
d) III e IV são verdadeiras
e) II e IV são verdadeiras

TEXTO: 4 - Comum à questão: 28

Se precisar, use os seguintes valores para as constantes: carga do próton = $1,6\times10^{-19}$ C; massa do próton = $1,7\times10^{-27}$ kg; aceleração da gravidade g = 10 m/s^2; 1 atm = 76 cm Hg; velocidade da luz no vácuo c = 3×10^{8} m/s.

28 - (ITA SP)

Uma lua de massa m de um planeta distante, de massa M >> m, descreve uma órbita elíptica com semieixo maior a e semieixo menor b, perfazendo um sistema de energia E. A lei das áreas de Kepler relaciona a velocidade v da lua no apogeu com sua velocidade v' no perigeu, isto é, v' (a – e) = v (a + e), em que e é a medida do centro ao foco da elipse. Nessas condições, podemos afirmar que

a) E = –GMm / (2a)
b) E = –GMm / (2b)
c) E = –GMm / (2e)

d) $E = -GMm / \sqrt{a^2 + b^2}$

e) $v' = \sqrt{2GM/(a - e)}$

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: A

3) Gab: B

4) Gab: A

5) Gab: C

6) Gab: D

7) Gab: A

8) Gab: A

9) Gab: D

10) Gab: C

11) Gab: A

12) Gab: D

13) Gab: E

14) Gab: B

15) Gab: C

16) Gab: D

17) Gab: B

18) Gab: C

19) Gab: B

20) Gab: B

21) Gab: E

22) Gab: D

23) Gab: A

24) Gab: B

25) Gab: D

26) Gab: B

27) Gab: C

28) Gab: A